

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-048207

(43)Date of publication of application : 26.02.1993

(51)Int.Cl.

H01S 3/18

G02F 1/35

H04B 10/04

(21)Application number : 03-204487

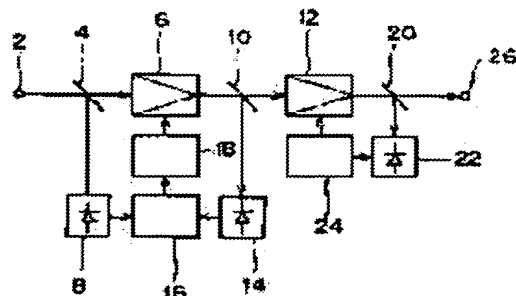
(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 14.08.1991

(72)Inventor : OKIYAMA TADASHI  
KINOSHITA SUSUMU

## (54) OPTICAL PREAMPLIFIER

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide an optical preamplifier having a wide dynamic range.**CONSTITUTION:** For example, a first optical amplifier 6 is so formed as to make its gain constant, and the gain of a second optical amplifier 12 is so controlled as to make its output level constant. Then, the first optical amplifier 6 is connected in series with the second optical amplifier 12 in this order. In this manner, a optical preamplifier is configured.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

20.03.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2746776

[Date of registration]

13.02.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

:  
Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

:

JP-A-H05-48207

[0009]

[Examples]

The following are examples, which are recommended for this invention, described with appropriate diagrams. Figure 1 is a block diagram of the optical preamplifier indicating the first example of the invention.

[0010]

The light which is input from the input port 2 to this optical preamplifier is split at the optical branching part 4, and the most part of the light is input to the first optical amplifier 6. The other light split at the optical branching part 4 is input to the receiver 8 and converted to electric signal according to the receiving level.

[0011]

The light output from the first optical amplifier 6 is split at the optical branching part 10, and the most part of the light is input to the second optical amplifier 12. The other light split at the optical branching part 10 is input to the receiver 14 and converted to electric signal according to the receiving level.

[0012]

The light output from the second optical amplifier 12 is split at the optical branching part 20, and the most part of the light is output from the output port 26. The other light split at the optical branching part 20 is input to the receiver 22 and converted to electric signal according to the receiving level.

[0013]

16 is the gain detection circuit which signals from the receiver 8 and 14 are input. The gain detection circuit 16 detects the ratio of input/output level of the first optical amplifier 6 and outputs the signal of the level corresponding to the gain.

[0014]

18 is the control circuit which signals from the gain detection circuit 16 are input. The control circuit 18 controls the gain of the first optical amplifier to stabilize the signal level from the gain detection circuit 16.

[0015]

24 is the control circuit for the second optical amplifier. The control circuit 24 controls the gain of the second optical amplifier 12 to stabilize the receiving level of the receiver 22. As shown in block of the example, since the first optical amplifier 6 controls to stabilize the gain, and the second optical amplifier controls to stabilize the output level, the first block of the invention can be realized.

Figure 1

Block diagram of the first example

6: First optical amplifier

12: Second optical amplifier

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-48207

(43)公開日 平成5年(1993)2月26日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 S 3/18		9170-4M		
G 0 2 F 1/35	5 0 1	7246-2K		
H 0 4 B 9/00		S 8426-5K		

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平3-204487

(22)出願日 平成3年(1991)8月14日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 沖山 正

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 木下 進

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 松本 昂

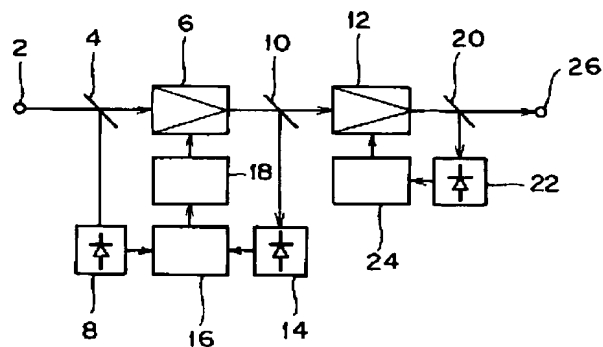
(54)【発明の名称】 光前置増幅器

(57)【要約】

【目的】本発明は光前置増幅器に関し、ダイナミックレンジが広い光前置増幅器の提供を目的とする。

【構成】例えば、利得が一定になるように制御される第1の光増幅器6と、出力レベルが一定になるようにその利得が制御される第2の光増幅器12とをこの順に直列に接続して構成する。

第1実施例ブロック図



6 : 第1の光増幅器

12 : 第2の光増幅器

**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 利得が一定になるように制御される第1の光増幅器(6)と、出力レベルが一定になるようにその利得が制御される第2の光増幅器(12)とをこの順に直列に接続してなることを特徴とする光前置増幅器。

**【請求項2】** 利得が一定になるように制御される光増幅器(6)と、出力レベルが一定になるようにその減衰率が制御される可変光減衰器(28)とをこの順に直列に接続してなることを特徴とする光前置増幅器。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】**本発明は光前置増幅器に関する。光前置増幅器は、幹線系や加入者系の光通信システムにおいて、受信した光信号を電気信号に変換する前に光増幅を行って受信レベルを改善するために使用される。この種の光前置増幅器においては、利得が高いこともさることながら、ダイナミックレンジ（受信感度の劣化を許容範囲内に抑えることができる光強度の範囲）が広いことが要求される。

**【0002】**

**【従来の技術】**従来、コア中にEr（エルビウム）等の希土類元素をドープした光ファイバ（希土類ドープファイバ）を備えた光ファイバ増幅器を光前置増幅器として使用することが提案されている。

**【0003】**また、チップ上の光増幅媒質を備えた半導体レーザ型の半導体光増幅器を光前置増幅器として使用することが提案されている。これらの従来から提案されている光前置増幅器においては、入力レベルの変動にかかわらず光出力レベルが一定になるように利得が制御される。

**【0004】**

**【発明が解決しようとする課題】**上述のように光出力が一定になるように光前置増幅器の利得を制御する場合、光入力レベルが増大したときに光出力レベルを一定に保とうと作用し、光前置増幅器の利得が減少する。一般的な光増幅器においては、その利得が減少すると雑音が増加し、ダイナミックレンジが狭くなるという問題がある。

**【0005】**本発明はこのような技術的課題に鑑みて創作されたもので、ダイナミックレンジが広い光前置増幅器を提供することを目的としている。

**【0006】**

**【課題を解決するための手段】**本発明の光前置増幅器の第1の構成は、利得が一定になるように制御される第1の光増幅器と、出力レベルが一定になるようにその利得が制御される第2の光増幅器とをこの順に直列に接続したものである。

**【0007】**本発明の光前置増幅器の第2の構成は、利得が一定になるように制御される光増幅器と、出力レベ

ルが一定になるようにその減衰率が制御される可変光減衰器とをこの順に直列に接続したものである。

**【0008】**

**【作用】**本発明の第1又は第2の構成によると、前段の光増幅器についてはその利得が一定になるような制御を行っているので、光入力レベルによらず発生する雑音は一定となる。従って、光入力レベルの変動に伴って受信感度が劣化することがなく、広いダイナミックレンジが確保される。

**【0009】**

**【実施例】**以下本発明の望ましい実施例を図面に基づいて説明する。図1は本発明の第1実施例を示す光前置増幅器のブロック図であり、この実施例は第1の構成に対応している。

**【0010】**入力ポート2からこの光前置増幅器に入力した入力光は、光分岐部4で分岐され、その大部分は第1の光増幅器6に入力する。光分岐部4で分岐された他方の光は、受光器8に入力し、受光レベルに応じた電気信号に変換される。

**【0011】**第1の光増幅器6から出力された光は、光分岐部10で分岐され、その大部分は第2の光増幅器12に入力する。光分岐部10で分岐された他方の光は受光器14に入力され、受光レベルに応じた電気信号に変換される。

**【0012】**第2の光増幅器12から出力された光は光分岐部20で分岐され、その大部分は出力ポート26から出力される。光分岐部20で分岐された他方の光は受光器22に入力され、受光レベルに応じた電気信号に変換される。

**【0013】**16は受光器8、14からの信号が入力される利得検知回路であり、この利得検知回路16は、第1の光増幅器6の入出力レベルの比を検出して、利得に応じたレベルの信号を出力する。

**【0014】**18は利得検知回路16からの信号が入力される制御回路であり、この制御回路18は利得検知回路16からの信号レベルが一定になるように第1の光増幅器6の利得を制御する。

**【0015】**24は第2の光増幅器についての制御回路であり、この制御回路24は受光器22の受光レベルが一定になるように第2の光増幅器12の利得を制御する。この実施例の構成によると、第1の光増幅器6についてはその利得が一定になるような制御がなされ、第2の光増幅器については、その出力レベルが一定になるような制御がなされるので、本発明の第1の構成が実現される。

**【0016】**図2は本発明の第2実施例を示す光前置増幅器のブロック図であり、この実施例は第2の構成に対応している。前実施例におけるものと実質的に同一の部分については同一の符号を付し、その説明を一部省略する。尚、前実施例における第1の光増幅器6について

は、本実施例においては第１及び第２の光増幅器を区別する必要がないので、「第１の」という文言を省略して、光増幅器６とする。

【００１７】この実施例では、光増幅器６からの光の大部分は、光分岐部１０を介して可変光減衰器２８に入力する。可変光増幅器２８から出力された光は、光分岐部３０で分岐され、その大部分は出力ポート３６から出力される。光分岐部３０で分岐された他方の光は受光器３２に入力され、受光レベルに応じた電気信号に変換される。３４は受光器３２の受光レベルが一定になるように可変光減衰器２８の減衰率を制御する減衰率制御回路である。

【００１８】この実施例によると、前段の光増幅器６についてはその利得が一定になるような制御がなされ、後段の可変光減衰器２８についてはその出力レベルが一定になるように減衰率が制御されるので、本発明の第２の構成が実現される。

【００１９】可変光減衰器２８としては、フランツゲルディッシュ効果等を用いて、制御信号に応じて媒質の透過率を変化されるようにしたものを用いることができる。図３は本発明の実施例において使用することができる光増幅器の構成例を示す図である。３８は入力ポート、４０は入力光の波長と所定の関係を有する波長の励起光を出力する励起光源、４２は励起光源４０の駆動回路、４４は入力ポート３８からの入力光と励起光とを合波して出力する光合波器である。光合波器４４で合波された入力光及び励起光は、光アイソレータ４６を介して

希土類ドープファイバ４８に導き入れられる。希土類ドープファイバ４８を通過した光は光アイソレータ５０を介して出力ポート５２から出力される。

【００２０】この構成によると、励起光に基づく希土類ドープファイバ４８におけるポンピング作用によって、入力光はその振幅を増幅される。光合波器４４としては、分岐比の波長依存性が大きくなるように調整されたファイバ融着型の光カプラ等を用いることができる。

【００２１】本発明を実施する場合において光増幅器の利得を制御するには、例えば励起光源の出力レベルを電気的に制御するようにすればよい。

【００２２】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によると、ダイナミックレンジの広い光前置増幅器の提供が可能になるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１実施例を示す光前置増幅器のブロック図である。

【図２】本発明の第２実施例を示す光前置増幅器のブロック図である。

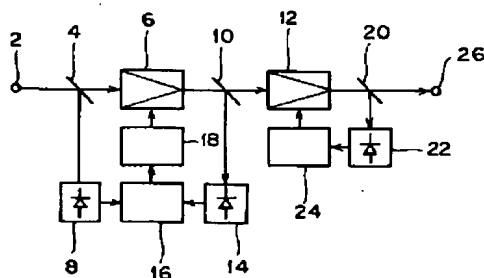
【図３】本発明の実施に使用することができる光増幅器の構成例を示す図である。

【符号の説明】

- ６ 第１の光増幅器（光増幅器）
- １２ 第２の光増幅器
- ２８ 可変光減衰器

【図１】

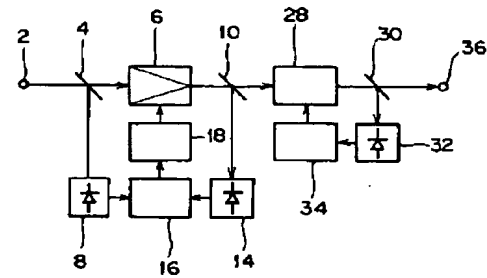
第１実施例ブロック図



- ６ 第１の光増幅器
- １２ 第２の光増幅器

【図２】

第２実施例ブロック図



- ２８ 可変光減衰器

【図 3】

光増幅器の構成例を示す図

